



Coordenação de Armindo Rodrigues

## Fumarolas: janelas para o interior da Terra

Autora:

Fátima Viveiros

No arquipélago dos Açores é possível encontrar diversas manifestações de vulcanismo secundário, ou seja, indicadores da atividade dos vulcões que formam as ilhas dos Açores. As fumarolas (vulgarmente conhecidas como “caldeiras”) e as nascentes termais e de água gasocarbónica constituem as emissões visíveis destes fenómenos de desgaseificação e são, sem dúvida, imagens de marca das nossas ilhas com grande interesse turístico. Para além de atração turística, as fumarolas podem fornecer informações preciosas sobre os processos que ocorrem no interior da Terra e têm sido alvo de vários estudos científicos por parte dos investigadores do IVAR (Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos da Universidade dos Açores) e do CIVISA (Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores). As fumarolas dos Açores apresentam temperaturas máximas próximas de 100 °C e os principais gases libertados são o vapor de água (mais de 90% dos gases), o dióxido de carbono e o sulfureto de hidrogénio, este último responsável pelo cheiro particular a enxofre reconhecido pela população. Podem-se medir também em quantidades menores o hidrogénio, o hélio, o oxigénio, o árgon, o metano, o azoto, o monóxido de carbono e o radão.

Os estudos desenvolvidos ao longo das últimas décadas têm tido ampla aplicação, nomeadamente:

- Na **monitorização dos vulcões ativos** para identificar variações que possam estar relacionadas com alterações no sistema em profundidade e que possam auxiliar na previsão de uma futura erupção vulcânica.

- Na **deteção de eventuais gases tóxicos** que possam ser libertados e prejudiciais para os seres vivos. Nas fumarolas dos Açores os principais gases libertados em quantidades suficientes para ter impacto para o ser humano são o dióxido de carbono, o sulfureto de hidrogénio e o radão. Deve-se, contudo, referir que os gases libertados das fumarolas para a atmosfera diluem-se no ar e não se acumulam, normalmente, em concentrações consideradas perigosas ao ar livre. A delimitação de áreas de segurança em torno das fumarolas prende-se essencialmente com as elevadas temperaturas que, em caso de contacto direto, podem causar queimaduras graves e colocar inclusivamente em risco a vida humana.

- Na **quantificação dos gases emitidos para a atmosfera**, alguns dos quais são gases que contribuem para o efeito de estufa, como é o caso do dióxido de carbono e do metano. No caso do Vulcão das Furnas foram estimados serem libertadas cerca de 50 toneladas por dia de dióxido de carbono dos campos fumarólicos ali existentes, e esta contribuição natural deve ser considerada em termos de impacto nas alterações climáticas.

- Na **exploração dos recursos geotérmicos** ao possibilitar estimar as temperaturas de alimentação dos sistemas em profundidade e que podem ter aplicações em termos de reconhecimento de áreas com potencial para a exploração geotérmica. As temperaturas máximas medidas à superfície das fumarolas rondam os 100°C, mas através do conhecimento de equilíbrios químicos dos gases libertados é possível inferir que estes se formaram a temperaturas mais elevadas.



Fumarola do Asmodeu localizada no Vulcão das Furnas. Em agosto de 2017 esta fumarola foi palco de uma explosão hidrotermal.

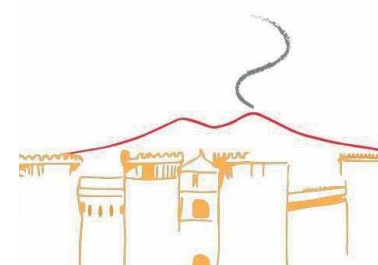
Coordenação de Armindo Rodrigues



Campo fumarólico das Furnas do Enxofre (ilha Terceira)

Por exemplo, no Vulcão das Furnas existem fumarolas que resultam de sistemas em profundidade com temperaturas em torno de 270 °C e no Vulcão do Fogo as temperaturas máximas inferidas para o sistema geotérmico que alimenta as fumarolas das Caldeiras da Ribeira Grande e da Caldeira Velha são de 259 °C. De facto, a utilização de energias renováveis, como a energia geotérmica, constitui um grande desafio da Sociedade atual pela urgente necessidade de substituir os combustíveis fósseis e reduzir a pegada do carbono, mantendo os consumos energéticos atuais. A utilização da informação indireta obtida nas fumarolas é fundamental não só para selecionar áreas com maior calor e, consequentemente, com maior potencial de exploração, mas também para avaliar se a exploração do recurso geotérmico causa alterações nos sistemas naturais existentes.

- Na **compreensão dos processos da origem da Vida na Terra**, pois é possível encontrar inúmeros seres vivos associados aos ambientes extremos de temperatura e composição dos gases que se encontram nas fumarolas. Estes ambientes constituem laboratórios naturais de excelência que permitem inferir condições para a origem da Vida no planeta. Para além destes estudos, existem também linhas de investigação atuais que pretendem utilizar os campos fumarólicos como análogos para inferir da possível existência de Vida extraterrestre. Os investigadores do IVAR-CIVISA têm participado em alguns desses estudos com colegas da área da Astrobiologia para estudar indicadores de Vida no planeta Marte. A Astrobiologia é uma Ciência que visa compreender a origem e evolução da Vida quer na Terra, quer em outras partes do Universo.

NAPOLI - ITALIA 2018  
CITIES ON VOLCANOES 10

## Compreender a relação entre a Humanidade e o Vulcanismo

Decorreu recentemente em Nápoles (Itália) o 10º Congresso Internacional *Cities on Volcanoes* (Cidades em Vulcões) que contou com a participação de cinco investigadores do IVAR-CIVISA. O congresso tinha como tema transversal estudar a relação milenar

entre a Humanidade e o Vulcanismo focando, para além dos aspetos relacionados com o risco inerente a viver num vulcão ativo, os pontos positivos e os recursos associados a áreas vulcânicas (como a fertilidade dos solos agrícolas ou o valor turístico).